

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Autor rozprawy: **mgr inż. Katarzyna Skoczylas**

Promotor: **dr hab. inż. Teresa Rucińska prof. ZUT**

Temat rozprawy: **Wpływ nanometrycznych cząstek glinki kopalnianej na odporność termiczną kompozytów cementowych**

Odporność termiczna kompozytów cementowych to kluczowa właściwość materiałów budowlanych, z uwagi na bezpieczeństwo konstrukcji. Składa się na nią odporność poszczególnych składowych kompozytu cementowego i ich indywidualne cechy. W ostatnich latach bardzo popularne stało się wykorzystanie nanotechnologii w sektorze budowlanym, w szczególności w materiałach budowlanych. Nanomateriały włączone do kompozytów cementowych mogą znacząco wpływać na ich właściwości, w tym także w zakresie odporności termicznej. Cząsteczki te, ze względu na swój mały rozmiar, mogą zmieniać mikrostrukturę matrycy cementowej, prowadząc do istotnej poprawy jej trwałości.

Dostępna literatura porusza temat odporności ogniowej kompozytów cementowych, lecz badania takie nie są znormalizowane. Z uwagi na różne metodyki przeprowadzonych badań trudno jest jednoznacznie ocenić jak dana domieszka wpływa na zachowanie kompozytu cementowego. Badania wpływu nanomateriałów, w szczególności nanoglinek na ekspozycję wysokiej temperatury wymagają zatem dalszych prac. Niniejsza rozprawa pozwala na obranie kierunku badań oraz usystematyzowanie wiedzy w tym zakresie.

W pracy przeprowadzono ocenę wpływu nanometrycznych cząstek glinki kopalnianej na odporność termiczną kompozytów cementowych. W części studialnej w pierwszej kolejności scharakteryzowano glinę kopalnianą oraz przedstawiono zastosowanie glinki w przemyśle. W kolejnej części przestudiowano literaturę dotyczącą wpływu podwyższonej temperatury na właściwości betonu. Przedstawiono także, czym jest nanotechnologia oraz jak kształtuje się emisja dwutlenku węgla w przemyśle cementowym.

W rozprawie doktorskiej przewidziano szeroki zakres badań wstępnych jak i zasadniczych, które przedstawiono w rozdziałach 4-5. Badania wstępne rozpoczęto od zapoznania się z materiałem jakim jest glina kopalniana oraz porównania jej z nanoglinką haloizytową firmy Sigma Aldrich. W tym celu wykonano oznaczenie powierzchni właściwej metodą Blaine'a oraz

oznaczono granulometrię rozkładu ziaren metodą dyfrakcji laserowej. Składy obydwu materiałów zbadano przy pomocy analizy rentgenowskiej XRF i analizy spektroskopii dyspersji energii EDS oraz metodą dyfrakcji rentgenowskiej XRD. Dokonano także analizy termogravimetrycznej oraz analizy mikrostruktury z zastosowaniem skaningowego mikroskopu elektronowego SEM. Uzupełniając przeprowadzono także badanie toksyczności glinki kopalnianej. Na koniec badań wstępnych, wykonano zaczyny cementowe, w których wagowo zastępowano cement glinką. Oznaczono wytrzymałość na ściskanie zaczynów cementowych z udziałem glinki kopalnianej oraz nanoglinki haloizytowej. Następnie rozpoczęto badania zasadnicze na zaprawach cementowych zawierających tylko glinkę kopalnianą jako częściowy zamiennik cementu. Zbadano rozwój wytrzymałości na ściskanie i wytrzymałości na zginanie w czasie. Określono także wpływ obecności glinki na gęstość objętościową, nasiąkliwość i współczynnik absorpcji wody. Ponadto, próbki poddano wygrzewaniu w temperaturach: 300, 450, 600 i 800 °C, celem określenia zmian w wytrzymałości na ściskanie, wytrzymałości na zginanie, masie, współczynnika przewodzenia ciepła czy nasiąkliwości.

Przeprowadzone badania i analizy wykazały, że możliwe jest wykorzystanie kopalnianej glinki haloizytowej w składzie zapraw cementowych jako zamiennika haloizytu uzyskanego metodą przemysłową. Wykazano, że częściowe zastąpienie cementu glinką kopalnianą w optymalnej ilości nie wpływa na pogorszenie właściwości kompozytu cementowego, a nawet powoduje poprawę wybranych parametrów. Podczas badań zaobserwowano, że dodanie glinki kopalnianej do składu kompozytów cementowych poprawia odporność na działanie wysokiej temperatury. Wyniki badań uzyskane przy zastosowaniu opisanej metodyki pozwoliły na usystematyzowanie wiedzy w zakresie wpływu cząstek glinki kopalnianej na odporność termiczną kompozytów cementowych.

Słowa kluczowe: glinka mineralna, odporność termiczna, zaprawa cementowa, właściwości mechaniczne, mikrostruktura.

Stocznias Katarzyna
22.04.2024